



(19)

(11) Publication number: 2001189410 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 11371260

(51) Int. Cl.: H01L 23/50 H01L 21/56 H01L 23/12

(22) Application date: 27.12.99

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: 10.07.01(84) Designated
contracting states:(71) Applicant: HITACHI LTD
HITACHI YONEZAWA ELECTRONICS
CO LTD(72) Inventor: MATSUURA TAKAO
YAMAGUCHI YOSHIHIKO
KOBAYASHI SHOICHI
TSUCHIYA KOJI

(74) Representative:

(54) SEMICONDUCTOR
DEVICE AND
MANUFACTURING METHOD
THEREFOR

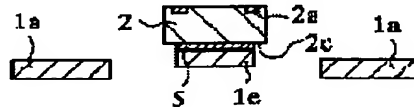
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve reliability in connection in the mounting of a semiconductor device and to facilitate process control during the manufacturing process for a semiconductor device.

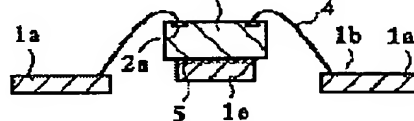
SOLUTION: A table which supports a semiconductor chip 2, a sealing body 3 so formed as to resin-seal the semiconductor chip 2, plural of leads 1a which comprise a copper alloy and are exposed on a backside 3a of the sealing body 3, while a solder plating layer 8 is formed on an exposed surface 1d to be mounted to, and a wire 4 which connects a pad 2a of the semiconductor chip 2 to the lead 1a corresponding to it, are provided. The backside 3a of the sealing body 3 is polished with a brush after resin-molding in a manufacturing process, so that with both edge parts, in the width direction being, exposed from the backside 3a of the sealing body 3 of the lead 1a as a bent surface, the central part of the surface 1d of the lead 1a comprising the bent surface is allowed to protrude above the backside 3a of the sealing body 3, for improved connection reliability in mounting.

☒ 6

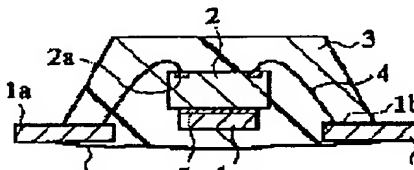
(a)



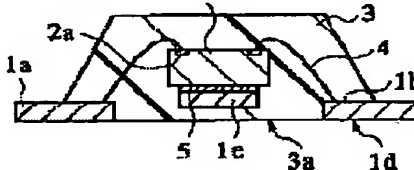
(b)



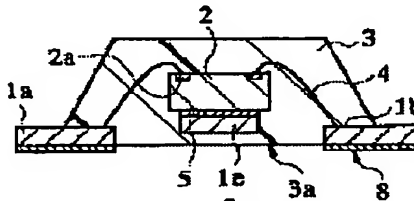
(c)



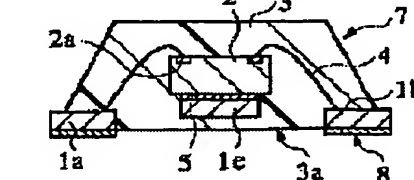
(d)



(e)



(f)



1a : リード
1d : 被突装面
1e : タブ
2 : 半導体チップ
2a : パッド
 (表面電極)
3 : 封止体
3a : 裏面
 (半導体装置
 実装側の面)
4 : ワイヤ
 (接続部材)
7 : QFN
 (半導体装置)
8 : 半田めっき層
 (めっき層)

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-189410

(P2001-189410A)

(43) 公開日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 1 L 23/50

H 0 1 L 23/50

R 5 F 0 6 1

21/56

21/56

T 5 F 0 6 7

23/12

23/12

L

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平11-371260

(22) 出願日 平成11年12月27日 (1999. 12. 27)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233583

日立米沢電子株式会社

山形県米沢市大字花沢字八木橋東3の3274

(72) 発明者 松浦 隆男

山形県米沢市大字花沢字八木橋東3の3274

日立米沢電子株式会社内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和

最終頁に続く

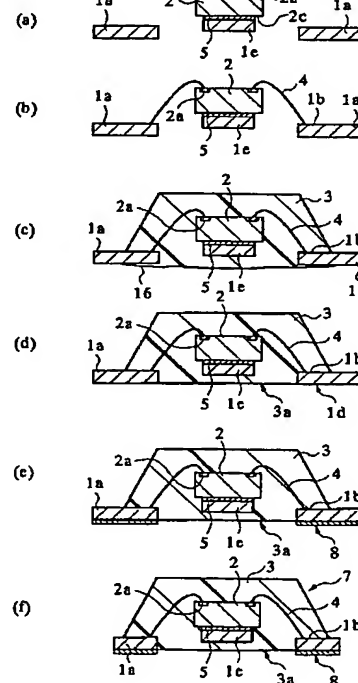
(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体装置の実装時の接続信頼性の向上を図るとともに、半導体装置の製造工程における工程管理の容易化を図る。

【解決手段】 半導体チップ2を支持するタブ1eと、半導体チップ2が樹脂封止されて形成された封止体3と、銅合金によって形成されるとともに、封止体3の裏面3aに露出し、かつ露出した被実装面1dに半田めっき層8が形成された複数のリード1aと、半導体チップ2のパッド2aとこれに対応するリード1aとを接続するワイヤ4とからなり、製造工程において樹脂モールド後に封止体3の裏面3aをブラシによって研磨することにより、リード1aの封止体3の裏面3aから露出した幅方向の両エッジ部を湾曲面とし、前記湾曲面を含むリード1aの被実装面1dの中央部を封止体3の裏面3aより突出させて実装時の接続信頼性を向上させる。

図 6



1a: リード
1d: 被実装面
1e: タブ
2: 半導体チップ
2a: パッド
(表面電極)
3: 封止体
3a: 裏面
(半導体装置
実装側の面)
4: ワイヤ
(接続部材)
7: QFN
(半導体装置)
8: 半田めっき層
(めっき層)

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂封止形の半導体装置であって、半導体チップを支持するタブと、前記半導体チップが樹脂封止されて形成された封止体と、前記タブの周囲に配置され、前記封止体の半導体装置実装側の面に露出する複数のリードと、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続する接続部材とを有し、前記リードの幅方向の両エッジ部が湾曲面からなり、前記湾曲面を含む前記リードの被実装面の中央部を前記封止体の前記半導体装置実装側の面より突出させたことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 樹脂封止形の半導体装置であって、半導体チップを支持するタブと、前記半導体チップが樹脂封止されて形成された封止体と、銅合金によって形成され、前記タブの周囲に配置されるとともに前記封止体の半導体装置実装側の面に露出し、前記半導体装置実装側の面から露出した箇所をめっき層が形成された複数のリードと、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続する接続部材とを有し、前記リードの幅方向の両エッジ部が湾曲面からなり、前記湾曲面を含む前記リードの被実装面の中央部を前記封止体の前記半導体装置実装側の面より突出させたことを特徴とする半導体装置。

【請求項3】 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続部材によって接続する工程と、前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記接続部材を樹脂モールドして半導体装置実装側の面に前記複数のリードを配置して封止体を形成する工程と、前記封止体の前記半導体装置実装側の面を研磨して前記複数のリードを露出させる工程と、複数の前記リードを前記リードフレームの枠部から分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項4】 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続部材によって接続する工程と、

前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記接続部材を樹脂モールドして、隣り合った前記リードのそれぞれのインナ部を分離した状態で半導体装置実装側の面に前記複数のリードと前記タブとを配置して封止体を形成する工程と、前記封止体の前記半導体装置実装側の面を研磨して前記複数のリードおよび前記タブを露出させる工程と、複数の前記リードを前記リードフレームの枠部から分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項5】 請求項3記載の半導体装置の製造方法であって、前記リードフレームとして、銅合金によって形成された前記リードフレームを用い、樹脂モールド後、前記リードの前記被実装面にめっき層を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項6】 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続部材によって接続する工程と、前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記接続部材を樹脂モールドして、隣り合った前記リードのそれぞれのインナ部を分離した状態で半導体装置実装側の面に前記複数のリードを配置して封止体を形成する工程と、前記封止体の前記半導体装置実装側の面を研磨して前記複数のリードを露出させる工程と、前記封止体の前記半導体装置実装側の面を上方に向けて前記リードフレームを切断金型に載置した後、前記リードの被実装面側から前記切断金型の切断刃によって前記リードを加圧してそれぞれの前記リードを前記リードフレームの枠部から切断分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項7】 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、銅合金によって形成され、半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続部材によって接続する工程と、前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記接続部材を樹脂モールドして、隣り合った前記リードのそれぞれのインナ部を分離した状態で半導体装置実装側の面に前記複数のリードを配置して封止体を形成する工程と、前記封止体の前記半導体装置実装側の面を研磨して前記複数のリードを露出させる工程と、

前記半導体装置実装側の面から露出した前記リードの被実装面にめっき層を形成する工程と、
前記封止体の前記半導体装置実装側の面を上方に向けて前記リードフレームを切断金型に載置した後、前記リードの被実装面側から前記切断金型の切断刃によって前記リードを加圧してそれぞれの前記リードを前記リードフレームの枠部から切断分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項8】 請求項3記載の半導体装置の製造方法であって、前記封止体の前記半導体装置実装側の面を研磨する際に、砥粒を付着させたポリアミド系樹脂からなるブラシを用いて研磨することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項9】 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、
半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、
前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、
前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続部材によって接続する工程と、
前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記接続部材を樹脂モールドして、隣り合った前記リードのそれぞれのインナ部を分離した状態で半導体装置実装側の面に前記複数のリードを配置して封止体を形成する工程と、
砥粒を付着させたポリアミド系樹脂からなるブラシを用いて前記封止体の前記半導体装置実装側の面を研磨して前記複数のリードを露出させる工程と、
前記封止体の前記半導体装置実装側の面を上方に向けて前記リードフレームを切断金型に載置した後、前記リードの被実装面側から前記切断金型の切断刃によって前記リードを加圧してそれぞれの前記リードを前記リードフレームの枠部から切断分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項10】 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、
銅合金によって形成され、半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、
前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、
前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続部材によって接続する工程と、
前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記接続部材を樹脂モールドして、隣り合った前記リードのそれぞれのインナ部を分離した状態で半導体装置実装側の面に前記複数のリードを配置して封止体を形成する工程と、
砥粒を付着させたポリアミド系樹脂からなるブラシを用いて前記封止体の前記半導体装置実装側の面を研磨して前記複数のリードを露出させる工程と、

前記半導体装置実装側の面から露出した前記リードの被実装面にめっき層を形成する工程と、
複数の前記リードを前記リードフレームの枠部から分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項11】 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、
銅合金によって形成され、半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、
前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、
前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続部材によって接続する工程と、
前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記接続部材を樹脂モールドして、隣り合った前記リードのそれぞれのインナ部を分離した状態で半導体装置実装側の面に前記複数のリードを配置して封止体を形成する工程と、
砥粒を付着させたポリアミド系樹脂からなるブラシを用いて前記封止体の前記半導体装置実装側の面を研磨して前記複数のリードを露出させる工程と、
前記半導体装置実装側の面から露出した前記リードの被実装面にめっき層を形成する工程と、
前記封止体の前記半導体装置実装側の面を上方に向けて前記リードフレームを切断金型に載置した後、前記リードの被実装面側から前記切断金型の切断刃によって前記リードを加圧してそれぞれの前記リードを前記リードフレームの枠部から切断分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項12】 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、
銅合金によって形成され、半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、
前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、
前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとをボンディング用のワイヤによって接続する工程と、
前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記ワイヤを樹脂モールドして、隣り合った前記リードのそれぞれのインナ部を分離した状態で半導体装置実装側の面に前記複数のリードを配置して封止体を形成する工程と、
砥粒を付着させたポリアミド系樹脂からなるブラシを用いて前記封止体の前記半導体装置実装側の面を研磨して前記複数のリードを露出させる工程と、
前記半導体装置実装側の面から露出した前記リードの被実装面に半田めっき層を形成する工程と、
前記封止体の前記半導体装置実装側の面を上方に向けて前記リードフレームを切断金型に載置した後、前記リー

ドの被実装面側から前記切断金型の切断刃によって前記リードを加圧してそれぞれの前記リードを前記リードフレームの枠部から切断分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項13】 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、

半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、

前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、

前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続部材によって接続する工程と、

前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記接続部材を樹脂モールドして、隣り合った前記リードのそれぞれのインナ部を分離した状態で半導体装置実装側の面に前記複数のリードを配置して封止体を形成する工程と、

砥粒を付着させたポリアミド系樹脂からなるブラシを用いて前記封止体の前記半導体装置実装側の面を、この面の反りに応じた研磨量で研磨して前記複数のリードを露出させる工程と、

複数の前記リードを前記リードフレームの枠部から分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項14】 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、

半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、

前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、

前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続部材によって接続する工程と、

前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記接続部材を樹脂モールドして、隣り合った前記リードのそれぞれのインナ部を分離した状態で半導体装置実装側の面に前記複数のリードを配置して封止体を形成する工程と、

砥粒を付着させたポリアミド系樹脂からなるブラシを用いて前記封止体の前記半導体装置実装側の面を研磨して、前記リードの幅方向の両エッジ部を湾曲面に形成するとともにこの湾曲面を含む前記リードの被実装面の中央部を前記封止体の前記半導体装置実装側の面より突出させる工程と、

複数の前記リードを前記リードフレームの枠部から分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項15】 樹脂封止形の半導体装置の製造方法であって、

半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、

前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、

前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リー

ドとを接続部材によって接続する工程と、

前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記接続部材を樹脂モールドして半導体装置実装側の面に前記複数のリードを配置して封止体を形成する工程と、

前記封止体の前記半導体装置実装側の面を上方に向けて前記リードフレームを切断金型に載置した後、前記リードの被実装面側から前記切断金型の切断刃によって前記リードを加圧してそれぞれの前記リードを前記リードフレームの枠部から切断分離する工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体製造技術に関し、特に、ペリフェラル形の半導体装置の実装時の接続信頼性向上に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 以下に説明する技術は、本発明を研究、完成するに際し、本発明者によって検討されたものであり、その概要は次のとおりである。

【0003】 小形化を図った樹脂封止形の半導体装置の一例としてQFN (Quad Flat Non-leaded Package) と呼ばれる半導体パッケージがある。

【0004】 QFNは、半導体チップを支持するタブの周囲に配置された複数の薄板状のリードが封止体の裏面（半導体装置実装側の面）に配置されるペリフェラル形のものであるとともに、リードフレームを用い、かつその片方の面側でのみ樹脂モールドが行われる片面モールド構造のものである。

【0005】 なお、QFNでは、封止体の裏面に各リードが配置されるため、これらリードに対して、実装基板などに半田実装する際の実装面積（接続領域）が確保されなければならない。

【0006】 そこで、QFNでは、封止体の裏面のリードにモールド樹脂のバリ（漏れレジンによるレジンバリやレジンフラッシュバリなどであり、以降、これらをレジンバリと呼ぶ）などが形成されないようにフィルムシートなどを用いてモールドを行っている（このモールド方法を、以降、ラミネートモールドと呼ぶ）。

【0007】 すなわち、モールド時に、モールド金型のキャビティ内で封止体の裏面に前記フィルムシートを密着させ、これにより、封止体の裏面のリードへのレジンバリの付着の防止を図ろうとしている。

【0008】 なお、QFNの構造については、例えば、株式会社プレスジャーナル1998年7月27日発行、「月刊Semiconductor World 1998年増刊号、'99半導体組立・検査技術」、56頁、57頁に記載されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、前記した技

術のQFNでは、その構造上、実装時のスタンドオフ高さがめっき厚にほぼ等しく、非常に少ないため、封止体の裏面のリード付近にレジンバリが形成されていると、QFN実装時の半田ぬれ性が極端に悪化する。

【0010】さらに、QFNでは、図19(a)の比較例に示すように、モールド時のレジン充填圧力などの影響でリード1aが半導体チップ2側に向かって変形する場合があります、その際、図19(b)の比較例のQFN25に示すように、変形したリード1aの下側(裏側)にレジンフラッシュバリなどのレジンバリ16が形成され易い。

【0011】このレジンバリ16は、高圧水法や液体ホーニング法などの既に知られているバリ取り法では、取れ難いことが問題となる。

【0012】また、QFNなどのような片面モールド構造の半導体パッケージでは、ラミネートモールドを行う場合もあるが、ラミネートモールドであってもレジンバ리를完全に無くすことは困難であるとともに、ラミネートモールド用のモールド装置への改造にコストが掛かることが問題となる。

【0013】さらに、QFNをラミネートモールド法でモールドした場合、リード間に充填されたモールド樹脂にフィルムシートのシワによる突起が形成されることがあり、この突起がリード切断時の切断金型におけるリードクランプを妨げ、リード切断の不具合を引き起こすことが問題となる。

【0014】なお、リード切断工程においては、切断時に、リードの上方(被実装面と反対側の面の方向)から切断パンチ(切断刃)によってリードに対して加圧して切断を行うと、リードの下側(被実装面側)にリードバリが形成され、QFN実装時の接続不良を引き起こして接続信頼性を低下させるという問題が起こる。

【0015】また、QFNでは、各構成部材の材料が加工時の熱によって変形し、その平坦度が確保できないことが問題となる。

【0016】また、QFNの製造においては、封止体の裏面へのレジンバリの形成を防止するため、モールド金型の面圧を厳しく管理しなければならないことが問題となる。

【0017】その際、モールド金型の清掃頻度が多いことも問題となる。

【0018】また、半導体装置の裏面側を研磨してこの裏面にリードを露出させる技術が、特開平11-195743号公報と特開平2-240940号公報に記載されているが、前者には、片面モールド構造の半導体装置に対しての記載はなく、一方、後者は、半導体装置の裏面側を研磨して一体リードを個々のリードに分離する技術であり、隣り合ったリードのインナ部が予め分離された状態の半導体装置に対しての記載はない。

【0019】本発明の目的は、実装時の接続信頼性の向

上を図る半導体装置およびその製造方法を提供することにある。

【0020】本発明のその他の目的は、工程管理の容易化を図る半導体装置およびその製造方法を提供することにある。

【0021】本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0022】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0023】すなわち、本発明の半導体装置は、半導体チップを支持するタブと、前記半導体チップが樹脂封止されて形成された封止体と、前記タブの周囲に配置され、前記封止体の半導体装置実装側の面に露出する複数のリードと、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続する接続部材とを有し、前記リードの幅方向の両エッジ部が湾曲面からなり、前記湾曲面を含む前記リードの被実装面の中央部を前記封止体の前記半導体装置実装側の面より突出させたものである。

【0024】また、本発明の半導体装置の製造方法は、半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続部材によって接続する工程と、前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記接続部材を樹脂封止して半導体装置実装側の面に前記複数のリードを配置して封止体を形成する工程と、前記封止体の前記半導体装置実装側の面を研磨して前記複数のリードを露出させる工程と、複数の前記リードを前記リードフレームの枠部から分離する工程とを有するものである。

【0025】本発明によれば、半導体装置実装時に必要なリードの接続領域を確実に露出させることができ、その結果、半導体装置の実装基板などへの実装時の接続信頼性を向上できる。

【0026】さらに、本発明の半導体装置の製造方法は、半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとを接続部材によって接続する工程と、前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記接続部材を樹脂封止して、隣り合った前記リードのそれぞれのインナ部を分離した状態で半導体装置実装側の面に前記複数のリードを配置して封止体を形成する工程と、前記封止体の前記半導体装置実装側の面を研磨して前記複数のリードを露出させる工程と、前記封止体の前

記半導体装置実装側の面を上方に向けて前記リードフレームを切断金型に載置した後、前記リードの被実装面側から前記切断金型の切断刃によって前記リードを加圧してそれぞれの前記リードを前記リードフレームの枠部から切断分離する工程とを有するものである。

【0027】また、本発明の半導体装置の製造方法は、銅合金によって形成され、半導体チップを支持可能なタブの周囲に複数のリードが配置されたリードフレームを準備する工程と、前記タブと前記半導体チップとを接合する工程と、前記半導体チップの表面電極とこれに対応する前記リードとをボンディング用のワイヤによって接続する工程と、前記リードフレームの半導体チップ配置側において前記半導体チップおよび前記ワイヤを樹脂封止して、隣り合った前記リードのそれぞれのインナ部を分離した状態で半導体装置実装側の面に前記複数のリードを配置して封止体を形成する工程と、砥粒を付着させたポリアミド系樹脂からなるブラシを用いて前記封止体の前記半導体装置実装側の面を研磨して前記複数のリードを露出させる工程と、前記半導体装置実装側の面から露出した前記リードの被実装面に半田めっき層を形成する工程と、前記封止体の前記半導体装置実装側の面を上方に向けて前記リードフレームを切断金型に載置した後、前記リードの被実装面側から前記切断金型の切断刃によって前記リードを加圧してそれぞれの前記リードを前記リードフレームの枠部から切断分離する工程とを有するものである。

【0028】

【発明の実施の形態】以下の実施の形態では特に必要なとき以外は同一または同様な部分の説明を原則として繰り返さない。

【0029】さらに、以下の実施の形態では便宜上その必要があるときは、複数のセクションまたは実施の形態に分割して説明するが、特に明示した場合を除き、それらはお互いに無関係なものではなく、一方は他方の一部または全部の変形例、詳細、補足説明などの関係にある。

【0030】また、以下の実施の形態において、要素の数など（個数、数値、量、範囲などを含む）に言及する場合、特に明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合などを除き、その特定の数に限定されるものではなく、特定の数以上でも以下でも良いものとする。

【0031】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0032】図1は本発明による半導体装置（QFN）の構造の実施の形態の一例を示す斜視図、図2は図1に示すQFNの構造を示す底面図、図3は図1に示すQFNの構造を示す断面図、図4は図1に示すQFNの実装

基板への実装状態の一例を示す図であり、（a）は部分断面図、（b）はリード長手方向の半田接続部の拡大部分断面図、（c）はリード幅方向の半田接続部の拡大部分断面図、図5は図1に示すQFNの製造方法における組み立て手順の一例を示す製造プロセスフロー図、図6（a）、（b）、（c）、（d）、（e）、（f）は図5に示す各工程に応じた被処理物の構造の一例を示す断面図、図7は図1に示すQFNの製造工程においてモールド終了後の封止体の裏面へのレジソバリの付着状態の一例を示す断面図、図8は図1に示すQFNの製造に用いられるリードフレームの一例であるマトリクスフレームの構造を示す平面図、図9は図8に示すマトリクスフレームにおける単位リードフレームの構造の一例を示す部分平面図、図10は図1に示すQFNの製造のワイヤボンディング工程におけるワイヤリングの方法の一例を示す部分断面図、図11は図1に示すQFNの製造におけるモールド状態の一例を示す部分断面図、図12は図1に示すQFNの製造においてモールド終了後のマトリクスフレームの状態の一例を示す図であり、（a）は部分拡大平面図、（b）は（a）のA-A線に沿う断面図、（c）は（a）のB-B線に沿う断面図、図13は図1に示すQFNの製造における封止体裏面研磨の研磨状態の一例を示す部分断面図、図14は図1に示すQFNの製造における封止体裏面研磨の研磨状態の一例を示す平面図、図15（a）、（b）、（c）、（d）は図1に示すQFNの製造におけるリード切断手順の一例を示す部分断面図である。

【0033】図1～図3に示す本実施の形態の半導体装置は、小形・樹脂封止形で、かつ面実装形のものであり、本実施の形態では前記半導体装置の一例として、QFN7を取り上げて説明する。

【0034】また、QFN7は、小形の半導体パッケージであり、主に携帯用電子機器などに組み込まれ、図2に示すように、モールドによって形成された封止体3の半導体装置実装側の面（以降、裏面3aという）に、プリント基板などの実装基板9（図4参照）の基板側端子であるランド9aと接続する複数のリード1aが配置されたペリフェラル形のものである。

【0035】なお、QFN7に組み込まれる図3に示す半導体チップ2は、例えば、マイコンやASIC（Application Specific Integrated Circuit）用などのチップであるが、これらに限定されるものではない。

【0036】図1～図4を用いて本実施の形態のQFN7（半導体装置）の構成について説明する。

【0037】前記QFN7は、主面2bに半導体集積回路が形成された半導体チップ2を支持するタブ1eと、半導体チップ2が樹脂封止されて形成された封止体3と、銅合金によって形成され、かつタブ1eの周囲に配置されるとともに封止体3の裏面3aに露出し、かつこの露出した箇所（被実装面1d）にめっき層である半田

めっき層8が形成された複数のリード1aと、半導体チップ2の表面電極であるパッド2aとこれに対応するリード1aとを接続するボンディング用のワイヤ4（接続部材）とによって構成され、図4（c）に示すように、リード1aの封止体3の裏面3aから露出した幅方向の両エッジ部1cが湾曲面1gからなり、この湾曲面1gを含むリード1aの被実装面1dの中央部を封止体3の裏面3aより突出させたものである。

【0038】なお、このリード1aの封止体3の裏面3aからの突出は、QFN7の製造工程の図5に示すステップS4の研磨工程において、図13に示すような砥粒を付着させたポリアミド系樹脂からなるブラシ10を用いて封止体3の裏面3aを研磨したことによって得られるものである。

【0039】すなわち、封止体3の裏面3aを、砥粒を付着させたブラシ10によって研磨すると、図4（c）に示すように、封止体3の裏面3aのレジンとともにリード1aの長手方向のエッジ部1cが研磨され、その結果、エッジ部1cが湾曲面1gとなる。

【0040】これにより、リード1aの幅方向の断面においてリード1aの中央部の厚さ（ T_1 ）をリード1aの端部の厚さ（ T_2 ）と比較して、 $T_1 > T_2$ となるように形成できる。なお、研磨後、図5に示すステップS5のめっき工程において、リード1aの被実装面1dには半田によるめっき形成が行われ、その結果、被実装面1dには、図3に示す半田めっき層8が形成される。

【0041】なお、中央部の突出量（ $T_1 - T_2$ ）は、およそ1～3 μ m程度である。

【0042】また、本実施の形態のQFN7は、そのタブ1eの厚さが、図3に示すように、リード1aの厚さの約1/2程度となっている。

【0043】これは、図8に示すマトリクスフレーム1（リードフレーム）の製造時に、タブ1eの裏面1h（図3参照）をエッチングによって削ったものであり、これにより、封止体3に対してタブ1eの位置を上昇させることなく、タブ1eの裏面1h側にも図11に示すモールド樹脂15を配置できる。

【0044】したがって、図3に示すQFN7においてタブ1eの高さ方向の位置は変わらないため、QFN7の厚さを薄くできるとともに、タブ1eが完全に封止体3内に埋め込まれるため、図4（a）の実装形態に示すように、実装基板9にQFN7を実装した際に、実装基板9において封止体3の下側の位置にも基板配線を引き回すことができる。なお、実装基板9の表面には前記基板配線を被覆するための絶縁膜であるソルダレジスト9bが形成されている。

【0045】また、QFN7において半導体チップ2はタブ1eによって支持されており、本実施の形態のQFN7のタブ1eは、図9に示すように、X字形の小クロスタブである。すなわち、タブ1eは、その大きさが、

半導体チップ2の大きさと比べて遙に小さく形成されている。

【0046】これにより、1種類のタブ1eによって複数種類の大きさの半導体チップ2を搭載することができるとともに、半導体チップ2とその裏面2c側のモールド樹脂15との接触面積を増やすことができるため、半導体チップ2と封止体3との密着性を向上でき、封止体3と半導体チップ2との剥離を防止できる。

【0047】また、本実施の形態のQFN7では、図5に示すステップS6のリード1aの切断工程においてリード1aに形成された図4（b）に示すリードバリ1iが、リード1aの上側すなわちリード1aの被実装面1dと反対側の面の端部に形成されている。

【0048】これは、前記切断工程において、図15に示す切断金型12の切断パンチ12a（切断刃）によってマトリクスフレーム1からリード1aを切断分離する際に、リード1aの被実装面1d側から切断パンチ12aによってリード1aを加圧して剪断力を与えて切断したことによるものであり、これによって、リードバリ1iがリード1aの上側端部に形成される。

【0049】また、半導体チップ2は、例えば、厚さ0.2～0.3mm程度であり、エポキシ系の接着材などのダイボンド材5によってタブ1eに固定されている。

【0050】また、タブ1eやリード1aを有するリードフレームであるマトリクスフレーム1は、例えば、銅（Cu）合金、または鉄とニッケルとの合金（Fe-Ni）などによって形成されるものであるが、銅合金によって形成されていることが好ましい。

【0051】さらに、その厚さは、例えば、0.09～0.21mm程度である。したがって、タブ1eやリード1aの厚さも同様であるが、本実施の形態のQFN7のようにタブ1eがハーフエッチングされたものである場合には、その厚さは、リード1aの厚さの1/2程度である。

【0052】なお、マトリクスフレーム1の前記材料や前記厚さなどは、これらに限定されるものではない。

【0053】また、半導体チップ2のパッド2aとこれに対応するリード1aとを接続するボンディング用のワイヤ4（接続部材）は、例えば、金線などである。

【0054】さらに、封止体3は、モールド方法による樹脂封止によって形成され、その際用いられる図11に示す封止用のモールド樹脂15は、例えば、熱硬化性のエポキシ樹脂などである。

【0055】なお、モールド樹脂15によって形成された封止体3の厚さは、例えば、0.5～0.95mm程度である。

【0056】また、各リード1aの被実装面1dに形成されるめっき層は、本実施の形態では、例えば、半田による半田めっき層8（Sn-Pb）であるが、これ以外のSn系めっき、例えば、Sn-Ag-Biめっきまた

はSn-Ag-Cuめっき、あるいはパラジウム(Pd)めっきなどであってもよい。

【0057】その際のめっき厚は、例えば、0.05mm以下であり、好ましくは、0.01mm程度である。

【0058】なお、このめっき厚が、QFN7では、スタンドオフ量(スタンドオフ高さ)となる。

【0059】したがって、封止体3の厚さが、例えば、0.5~0.95mm程度で、半田めっき層8の厚さを0.01mm程度とすると、QFN7の実装時の実装基板9のランド9aからの高さを1.0mm以下に抑えることができる。

【0060】本実施の形態のQFN7によれば、樹脂モールドによる封止体形成後、封止体3の裏面3aを研磨したことによって、封止体3の裏面3aに形成された図6(c)に示すようなレジンバリ16(漏れレジン)や図7に示すようなレジンバリ16(レジンフラッシュバリ)を除去できるため、各リード1aの被実装面1dを十分に露出させることができ、その結果、QFN7を実装基板9などに実装する際に必要とするリード1aの接続領域を確実に露出させることができる。

【0061】すなわち、QFN7実装時に必要なリード1aの接続領域を確保することができる。

【0062】これにより、半田ぬれ性を向上させることができ、その結果、QFN7の実装基板9などへの実装時の接続信頼性を向上できる。

【0063】また、封止体3の裏面3aが研磨されることにより、封止体3の裏面3aの平坦度を向上でき、これにより、QFN7の実装性を向上できる。

【0064】さらに、封止体3の裏面3aにおいて、図4(c)に示すように、リード1aの長手方向のエッジ部1cが湾曲面1gに形成されていることにより、リード1aの幅方向の断面においてリード1aの中央部の厚さ(T₁)をリード1aの端部の厚さ(T₂)より厚く形成できる(T₁ > T₂)。

【0065】これにより、QFN7実装時のスタンドオフ量を確保することができる。

【0066】すなわち、リード1aの幅方向の中央部の厚さが端部より厚く形成されていることにより、図4

(c)に示すように、実装基板9などに半田実装を行った際に、半田ペースト14をリード1aの幅方向の端部の湾曲面1g側に十分に周り込ませることができる。

【0067】これにより、半田接続における半田フィレットを十分に形成でき、その結果、QFN7の実装基板9などへの実装時の接続信頼性を向上できる。

【0068】また、本実施の形態のQFN7では、リードバリ1iが、図4(b)に示すように、リード1aの上側に形成されている。

【0069】これにより、QFN7のリード1aの被実装面1dには、リードバリ1iが形成されずに被実装面1dが平坦面となるため、QFN7を実装基板9などに

実装する際の実装性および半田接続時の接続信頼性を向上できる。

【0070】また、マトリクスフレーム1が銅合金によって形成されていることにより、その材料コストを低減できるとともに、QFN7における放熱性を向上できる。

【0071】これにより、QFN7の信頼性を向上できる。

【0072】また、QFN7のリード1aの被実装面1dに、めっき層として半田めっき層8が形成されていることにより、QFN7を実装基板9などに半田実装する際の半田接続性を向上できる。

【0073】なお、前記めっき層としてパラジウムめっき層を形成した場合には、QFN7の製造における鉛フリー化を実現できる。

【0074】次に、本実施の形態のQFN7の製造方法を図5に示す製造プロセスフロー図にしたがって説明する。

【0075】まず、銅合金によって形成され、かつ半導体チップ2を支持可能なタブ1eの周囲に複数のリード1aが配置された図8に示すようなマトリクスフレーム1(リードフレーム)を準備する。

【0076】なお、マトリクスフレーム1には、個々のパッケージ領域となる単位リードフレーム1jが複数行×複数列形成されており、1枚のマトリクスフレーム1から多数のQFN7を製造できる。図9は、図8のマトリクスフレーム1における単位リードフレーム1jの構造を詳細に示したものである。

【0077】また、本実施の形態のマトリクスフレーム1では、複数のリード1aのうち、隣り合ったリード1aのそれぞれのインナ部1bが予め分離された状態となっており、樹脂モールド後、封止体3から僅かに突出するリード基端部側が枠部1fによって連結支持されている。

【0078】なお、マトリクスフレーム1には、図8に示すように、その両側部に、搬送時や位置決めなどの際に案内となるガイド孔1kが複数個設けられている。

【0079】さらに、図9に示すように、各単位リードフレーム1jにおいてタブ1eはその4方向からタブ吊りリード1lによって支持され、かつ各リード1aの周囲には、応力緩和のためのスリット1mが設けられている。

【0080】その後、主面2bに半導体集積回路が形成された半導体チップ2を準備し、ステップS1に示すダイボンディング(チップマウントまたはペレットボンディングともいう)を行う。

【0081】すなわち、マトリクスフレーム1の各単位リードフレーム1jにおけるタブ1eと半導体チップ2とを接合する。

【0082】その際、図6(a)に示すように、タブ1

e上に銀ペーストなどのダイボンド材5を塗布し、このダイボンド材5を介してタブ1eと半導体チップ2の裏面2cとを接合する。

【0083】すなわち、タブ1eにダイボンド材5を介して主面2bを上方向に向けて半導体チップ2を固定する。

【0084】その後、ステップS2に示すワイヤボンディングを行う。

【0085】まず、図10に示すように、マトリクスフレーム1をヒートステージ17上にセットし、ボンディングツールであるキャピラリ6を用いて、図6(b)に示すように、半導体チップ2のパッド2aとこれに対応するリード1aのインナ部1bとを金線などのワイヤ4によって接続する。

【0086】その際、本実施の形態では、第1ボンド側として、まず、半導体チップ2のパッド2aとワイヤ4を接続し、その後、第2ボンド側として、ワイヤ4とリード1aのインナ部1bとを接続する。

【0087】その後、ステップS3に示すモールドを行う。ここでは、トランスファーモールド方式によってモールドを行う。

【0088】まず、図11に示すようにモールド金型11の上金型11a上にワイヤボンディング済みのマトリクスフレーム1(図10参照)をセットし、上金型11aと下金型11bとによって前記マトリクスフレーム1をクランプした後、上金型11aと下金型11bとによって形成されるキャビティ11cにモールド樹脂15を注入する。

【0089】なお、本実施の形態で用いられるマトリクスフレーム1では、複数のリード1aのうち、隣り合ったリード1aのそれぞれのインナ部1bが予め分離された状態となっているため、マトリクスフレーム1の半導体チップ2配置側(ただし、タブ1eの裏面1h側も含む)において半導体チップ2およびワイヤ4を樹脂モールドすることにより、隣り合ったリード1aのそれぞれのインナ部1bを分離した状態で裏面3aに複数のリード1aを配置して封止体3を形成する。

【0090】したがって、本実施の形態のモールドは、凹状のキャビティ11cが形成されていない上金型11aを用いた片面モールドである。

【0091】モールド樹脂15の充填完了後、所定時間経過させてモールド樹脂15を硬化させ、その後、型開きを行ってモールド金型11内からマトリクスフレーム1を取り出す。

【0092】ここで、図12(a),(b),(c)は、モールド後のマトリクスフレーム1の状態を示したものである。モールド金型11から取り出したマトリクスフレーム1には、図12(a),(c)に示すように、複数の封止体3とともに、残留樹脂であるゲート18やランナ19が形成されている。

【0093】なお、モールド後のマトリクスフレーム1において、各封止体3の裏面3aには、図6(c)に示す漏れレジンからなるレジンバリ16や図7に示すレジンフラッシュバリなどのレジンバリ16が形成されており、この段階では、封止体3の裏面3aにおけるリード1aの被実装面1dの接続領域は十分に確保されていない。

【0094】その後、ステップS4に示す研磨を行う。すなわち、マトリクスフレーム1において各封止体3の裏面3aを研磨して各リード1aの被実装面1dを十分に露出させ、これにより、被実装面1dの接続領域を十分に確保する。

【0095】その際、本実施の形態では、砥粒を付着させたポリアミド系樹脂からなる図13に示すブラシ10を用いて封止体3の裏面3aを研磨して複数のリード1aを露出させる。

【0096】なお、ブラシ10は、樹脂からなり、かつ周りに砥粒を付着させたものであり、ポリアミド系樹脂によって形成されていることが好ましいが、不織布などによって形成されていてもよく、回転かつ摺動自在に取り付けられている。

【0097】研磨の際には、まず、研磨ステージ20に取り付けられたマスク治具21上にモールド済みのマトリクスフレーム1をセットする。

【0098】なお、マスク治具21には、マトリクスフレーム1の複数の封止体3の位置・大きさなどに応じた複数の貫通孔21aがマトリクス配置で設けられている。

【0099】したがって、マトリクスフレーム1を研磨ステージ20にセットする際には、図13に示すように、マトリクスフレーム1の封止体3が設けられている側の面を下方に向け、これにより、研磨ステージ20上に設置されたマスク治具21の個々の貫通孔21aにそれぞれの封止体3が配置されるようにセットする。

【0100】その結果、研磨ステージ20上において封止体3の裏面3aが上方を向いた状態となる。

【0101】その後、マスク治具21の裏面21b側から真空吸着などを行って、マトリクスフレーム1をマスク治具21に固定する。

【0102】続いて、ノズル22から冷却水23を各封止体3の裏面3aに吐出させながらブラシ10を所定の回転数で回転させるとともに、所定方向に移動させて研磨を行う。

【0103】なお、ブラシ10の移動軌跡としては、例えば、ブラシ10がマトリクスフレーム1のそれぞれの封止体3に対してほぼ均等に接触するように、マトリクスフレーム1上を満遍なく移動させることが好ましい。本実施の形態では、図14に示すように、マトリクスフレーム1の長手方向に平行な方向にブラシ10を往復移動24させているが、ブラシ10の移動軌跡は、図14

に示すものに限定されずにマトリクスフレーム1上を満遍なく移動するものであればよい。

【0104】また、ブラシ10の移動時には、ブラシ10から各封止体3の裏面3aに対して所定の荷重を付与し続け、これによって、封止体3の裏面3aを研磨する。

【0105】なお、封止体3の裏面3aの研磨量は、例えば、1～3 μ m程度である。

【0106】これにより、図6(c)や図7に示すレジンバリ16を除去することができ、図6(d)に示すように封止体3の裏面3aにおいて各リード1aの被実装面1dを、その接続領域が十分確保できるように露出させることができる。

【0107】さらに、砥粒を付着させたポリアミド系樹脂からなるブラシ10を用いて研磨することにより、リード1aの被実装面1dの形状を、図4(c)に示すように、リード1aの長手方向のエッジ部1cが湾曲面1gになるようにすることができ、その結果、リード1aの幅方向の断面においてリード1aの中央部の厚さ(T_1)をリード1aの端部の厚さ(T_2)より厚く形成できる($T_1 > T_2$)。

【0108】その後、ステップS5に示すめっき工程を行う。

【0109】すなわち、封止体3の裏面3aから露出した各リード1aの被実装面1dに、図6(e)に示すように、半田めっき層8(めっき層)を形成する。

【0110】その際、例えば、電解めっき法によって、厚さ0.05mm(MAX)程度に半田めっき層8を形成する。

【0111】その後、ステップS6に示す切断工程を行う。

【0112】前記切断工程では、まず、図15(a)に示すように、封止体3の裏面3aを上方に向けてマトリクスフレーム1を切断金型12のリードカットダイ12bに載置し、続いて、マトリクスフレーム1をリードカットダイ12bとストリップ12cとによってクランプする。

【0113】その後、図15(b)に示すように、リード1aの上方すなわち被実装面1d側から切断金型12の切断パンチ12a(切断刃)によってリード1aを加圧(剪断力を付与)してそれぞれのリード1aをマトリクスフレーム1の図9に示す枠部1fから切断し、これによって各リード1aと枠部1fとを分離する。

【0114】なお、切断パンチ12aをリード1aの上方から加圧することにより、図15(c)に示すように、切断くず13などの異物を下方に落下させることができるとともに、図15(d)および図4(b)に示すように、リードバリ1iをリード1aの被実装面1dと反対側の面に形成することができる。

【0115】これにより、図1～図3および図6(f)

に示すようなQFN7を組み立てることができる。

【0116】また、完成したQFN7の実装基板9への実装状態を示したものが図4である。

【0117】本実施の形態のQFN7(半導体装置)の製造方法によれば、樹脂モールド後に封止体3の裏面3aを研磨することにより、裏面3aに形成されたレジンバリ16を除去することができ、その結果、リード1aの被実装面1dを確実に露出させることができる。

【0118】これにより、QFN7実装時のリード1aの被実装面1dにおける接続領域(めっき領域)を確保することができ、その結果、QFN7の接続信頼性を向上できる。

【0119】また、樹脂モールド後に封止体3の裏面3aを研磨してリード1aの被実装面1dを確実に裏面3aに露出させることができるため、比較的困難とされている大形(例えば、100ピン以上)のQFN7の製造も可能になる。

【0120】さらに、樹脂モールド後に封止体3の裏面3aを研磨することにより、裏面3aに形成されたレジンバリ16を除去することができ、レジンフラッシュバリなどのレジンバリ16に起因するモールド金型11の圧力管理が不要となり、その結果、モールド工程における工程管理の容易化を図ることができる。

【0121】また、封止体3の裏面3aに形成されたレジンバリ16を除去するため、モールド金型11の清掃頻度を低減することができ、その結果、モールド工程におけるスループットを向上できる。

【0122】また、樹脂モールド後に封止体3の裏面3aを研磨してリード1aの被実装面1dを確実に裏面3aに露出させることができるため、ラミネートモールドが不要となり、モールド装置の改造などを行う必要がなく、改造のためのコストを掛けなくて済む。

【0123】さらに、ラミネートモールドを行わないため、リード切断時のリードクランプの際に発生するクランプ不良を引き起こすことがなくなり、その結果、リード切断不良の発生を防止できる。

【0124】また、ポリアミド系樹脂によって形成されたブラシ10を用いて封止体3の裏面3aを研磨することにより、封止体3の裏面3aに反りなどの変形が生じている際にも、この裏面3aの反り(変形)に応じた数 μ m程度の研磨量で研磨することができる。

【0125】これにより、封止体3の裏面3aの形状を維持して裏面研磨によってリード1aを露出させることができる。

【0126】また、ポリアミド系樹脂によって形成されたブラシ10を用いて封止体3の裏面3aを研磨することにより、封止体3の裏面3aにおいてリード1aの長手方向のエッジ部1cを湾曲面1gに形成することができ、かつ、リード1aの中央部の厚さ(T_1)をリード1aの端部の厚さ(T_2)より厚く形成できる($T_1 >$

T₂)。

【0127】これにより、リード1aの幅方向の中央部の厚さが端部より厚く形成されていることにより、図4(c)に示すように、実装基板9などに半田実装を行った際に、半田ペースト14をリード1aの幅方向の端部の湾曲面1g側に十分に回り込ませることができる。したがって、半田接続における半田フィレットを十分に形成でき、その結果、QFN7の実装基板9などへの実装時の接続信頼性を高めることができる。

【0128】また、リード1aの切断工程において、切断パンチ12aをリード1aの上方(被実装面1d側)から接触させて加圧することにより、切断くず13などの異物を下方に落下させることができる。

【0129】これにより、切断くず13などの異物の収集を効率良く行うことができ、その結果、前記切断工程の作業効率を向上できる。

【0130】また、切断パンチ12aをリード1aの上方(被実装面1d側)から接触させて加圧することにより、前記異物は、被実装面1dと反対側の面に回り込むため、リード1aの被実装面1dに前記異物が付着することを防止できる。

【0131】これにより、QFN7実装時の接続信頼性を向上できる。

【0132】さらに、切断パンチ12aをリード1aの上方(被実装面1d側)から接触させて加圧することにより、リードバリ1iをリード1aの被実装面1dと反対側の面に形成することができる。

【0133】これにより、リード1aの被実装面1dは、バリのない平坦面とすることができるため、前記同様、QFN7実装時の接続信頼性を向上できる。

【0134】以上、本発明者によってなされた発明を発明の実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記発明の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

【0135】例えば、前記実施の形態では、樹脂モールド後の封止体3の裏面3aの研磨によって裏面3aに形成された漏れレジンやレジンフラッシュバリなどのレジンバリ16を除去する技術について説明したが、図16および図17に示す他の実施の形態のように、レジンバリ16(図6(c)参照)の除去以外の効果も得ることができる。

【0136】すなわち、図16は、樹脂モールド後の封止体3の裏面3aの研磨によってこの裏面3aの平坦度を調整するものであり、これにより、裏面3aの前記レジンバリ16を除去できるとともに、裏面3aの所望の平坦度を容易に取得することができる。

【0137】さらに、図17は、樹脂モールド後の封止体3の裏面3aの研磨によって封止体3の薄形化を実現するものであり、これにより、裏面3aの前記レジンバ

リ16を除去することができるとともに、QFN7(図1参照)の薄形化をさらに図ることができる。

【0138】したがって、前記実施の形態および前記他の実施の形態の半導体装置の製造方法により、QFN7の裏面3aのバリ取り、裏面3aの平坦化およびQFN7の薄形化を実現できる。

【0139】また、前記実施の形態では、QFN7として、タブ埋め込み構造の場合を説明したが、QFN7は、図18に示す他の実施の形態のように、タブ1eを封止体3の裏面3aに露出させたタブ露出構造のものであってもよい。

【0140】この場合には、樹脂モールド後に封止体3の裏面3aを研磨して封止体3の裏面3aに各リード1aとタブ1eとを露出させることになり、図18に示すタブ露出構造のQFN7においても前記実施の形態で説明したタブ埋め込み構造のQFN7と同様の作用効果を得ることができる。

【0141】さらに、前記実施の形態では、タブ1eがX字形の小クロスタブの場合について説明したが、タブ1eの形状は特に限定されるものではなく、四角形や円形のものであってもよい。

【0142】また、小タブに限らず、半導体チップ2より大きいタイプのタブ1eであってよい。

【0143】また、前記実施の形態では、リードフレームがマトリクスフレーム1の場合について説明したが、前記リードフレームは、単位リードフレーム1jを1列に配置した多連のものであってもよい。

【0144】さらに、前記実施の形態では、封止体3の裏面3aをブラシ10によって研磨する場合について説明したが、QFN7の裏面3aのバリ取り、裏面3aの平坦化およびQFN7の薄形化を実現する方法としては、ブラシ10以外の砥石などを用いてもよい。

【0145】また、前記実施の形態では、リード切断において、リード1aの被実装面1d側から切断刃(切断パンチ12a)を接触させて加圧切断する場合を説明したが、必ずしも被実装面1d側から切断しなくてもよく、その反対の面側から切断してもよい。

【0146】さらに、本発明の半導体装置の製造方法において、前記実施の形態で説明した封止体3の裏面研磨の技術とリード1aの切断技術に関しては、前記実施の形態のように両者を行ってもよく、また、何れか一方のみを行ってもよい。

【0147】なお、前記実施の形態においては、半導体装置が小形のQFN7の場合について説明したが、前記半導体装置は、モールドによる樹脂封止形で、かつリードフレームを用いて組み立てるペリフェラル形のものであれば、QFN7以外の半導体装置であってよい。

【0148】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、

以下のとおりである。

【0149】(1)．樹脂モールド後に封止体の裏面を研磨することにより、封止体の裏面に形成されたレジンバリを除去することができ、その結果、リードの被実装面を確実に露出させることができる。これにより、半導体装置実装時のリードの被実装面における接続領域（めっき領域）を確保することができ、その結果、半導体装置の接続信頼性を向上できる。

【0150】(2)．樹脂モールド後に封止体の裏面を研磨することにより、封止体の裏面に形成されたレジンバリを除去することができるため、レジンフラッシュバリなどのレジンバリに起因するモールド金型の圧力管理が不要となり、その結果、モールド工程における工程管理の容易化を図ることができる。

【0151】(3)．樹脂モールド後に封止体の裏面を研磨してリードの被実装面を確実に露出させることができるため、ラミネートモールドが不要となり、モールド装置の改造などを行う必要がなく、改造のためのコストを掛けなくて済むとともに、ラミネートモールドを行わないため、リード切断時のリードクランプの際に発生するクランプ不良を引き起こすことがなくなり、その結果、リード切断不良の発生を防止できる。

【0152】(4)．ポリアミド系樹脂によって形成されたブラシを用いて研磨することにより、封止体の裏面に反りなどの変形が生じている際にも、この裏面の反りに応じた数 μ m程度の研磨量で研磨することができる。

【0153】(5)．ポリアミド系樹脂によって形成されたブラシを用いて研磨することにより、封止体の裏面においてリードの長手方向のエッジ部を湾曲面に形成することができる。したがって、リードの幅方向の中央部の厚さを端部より厚く形成できるため、実装基板などに半田実装を行った際に、半田ペーストをリードの幅方向の端部の湾曲面側に十分に回り込ませることができる。これにより、半田接続における半田フィレットを十分に形成でき、その結果、半導体装置実装時の接続信頼性を高めることができる。

【0154】(6)．リード切断工程において、切断刃をリードの上方から接触させて加圧切断することにより、切断くずなどの異物を下方に落下させることができる。これにより、前記異物の収集を効率良く行うことができ、その結果、切断工程の作業効率を向上できる。

【0155】(7)．切断刃をリードの上方から接触させて加圧切断することにより、前記異物は、リードの被実装面と反対側の面に回り込むため、被実装面に前記異物が付着することを防止できる。これにより、半導体装置実装時の接続信頼性を向上できる。さらに、リードバリをリードの上側に形成することができ、これにより、半導体装置実装時の接続信頼性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による半導体装置(QFN)の構造の実

施の形態の一例を示す斜視図である。

【図2】図1に示すQFNの構造を示す底面図である。

【図3】図1に示すQFNの構造を示す断面図である。

【図4】(a)、(b)、(c)は図1に示すQFNの実装基板への実装状態の一例を示す図であり、(a)は部分断面図、(b)はリード長手方向の半田接続部の拡大断面図、(c)はリード幅方向の半田接続部の拡大断面図である。

【図5】図1に示すQFNの製造方法における組み立て手順の一例を示す製造プロセスフロー図である。

【図6】(a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f)は図5に示す各工程に応じた被処理物の構造の一例を示す断面図である。

【図7】図1に示すQFNの製造工程においてモールド終了後の封止体の裏面へのレジンバリの付着状態の一例を示す断面図である。

【図8】図1に示すQFNの製造に用いられるリードフレームの一例であるマトリクスフレームの構造を示す平面図である。

【図9】図8に示すマトリクスフレームにおける単位リードフレームの構造の一例を示す部分平面図である。

【図10】図1に示すQFNの製造のワイヤボンディング工程におけるワイヤリングの方法の一例を示す部分断面図である。

【図11】図1に示すQFNの製造におけるモールド状態の一例を示す部分断面図である。

【図12】(a)、(b)、(c)は図1に示すQFNの製造においてモールド終了後のマトリクスフレームの状態の一例を示す図であり、(a)は部分拡大平面図、(b)は(a)のA-A線に沿う断面図、(c)は(a)のB-B線に沿う断面図である。

【図13】図1に示すQFNの製造における封止体裏面研磨の研磨状態の一例を示す部分断面図である。

【図14】図1に示すQFNの製造における封止体裏面研磨の研磨状態の一例を示す平面図である。

【図15】(a)、(b)、(c)、(d)は図1に示すQFNの製造におけるリード切断手順の一例を示す部分断面図である。

【図16】本発明の半導体装置の製造方法の応用例である平坦度修正方法を示す断面図である。

【図17】本発明の半導体装置の製造方法の応用例であるパッケージ厚さ調整方法を示す断面図である。

【図18】本発明による他の実施の形態の半導体装置(QFN)の構造を示す断面図である。

【図19】(a)、(b)は本発明の半導体装置に対する比較例の半導体装置(QFN)のモールド方法および構造を示す図であり、(a)はモールド状態を示す部分断面図、(b)は比較例のQFNの断面図である。

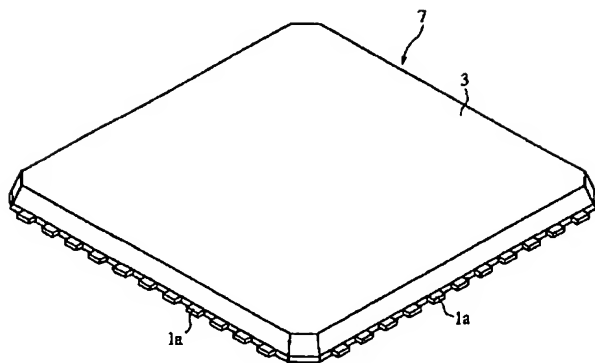
【符号の説明】

1 マトリクスフレーム(リードフレーム)

- 1 a リード
- 1 b インナ部
- 1 c エッジ部
- 1 d 被実装面
- 1 e タブ
- 1 f 枠部
- 1 g 湾曲面
- 1 h 裏面
- 1 i リードバリ
- 1 j 単位リードフレーム
- 1 k ガイド孔
- 1 l タブ吊りリード
- 1 m スリット
- 2 半導体チップ
- 2 a パッド (表面電極)
- 2 b 主面
- 2 c 裏面
- 3 封止体
- 3 a 裏面 (半導体装置実装側の面)
- 4 ワイヤ (接続部材)
- 5 ダイボンド材
- 6 キャピラリ
- 7 QFN (半導体装置)
- 8 半田めっき層 (めっき層)
- 9 実装基板
- 9 a ランド

【図1】

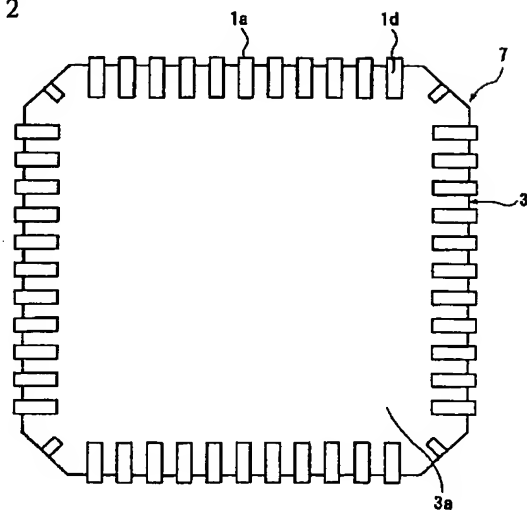
図 1



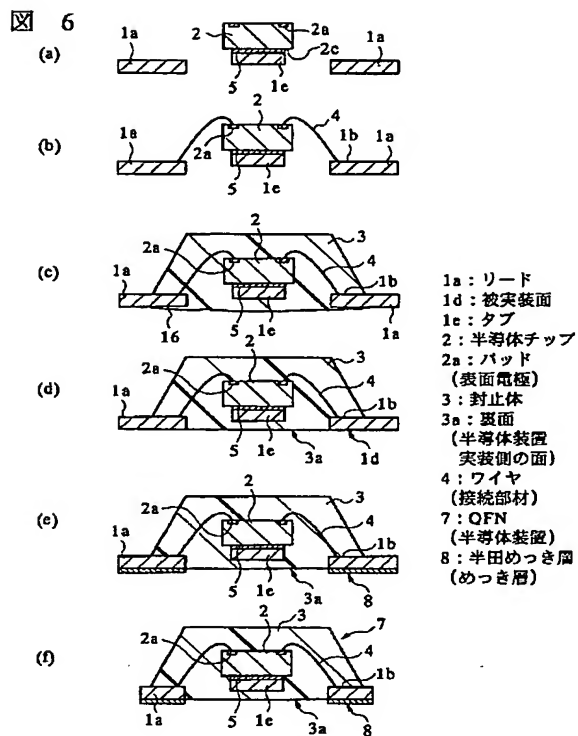
- 9 b ソルダレジスト
- 10 ブラシ
- 11 モールド金型
- 11 a 上金型
- 11 b 下金型
- 11 c キャビティ
- 12 切断金型
- 12 a 切断パンチ (切断刃)
- 12 b リードカットダイ
- 12 c ストリッパ
- 13 切断くず
- 14 半田ペースト
- 15 モールド樹脂
- 16 レジンバリ
- 17 ヒートステージ
- 18 ゲート
- 19 ランナ
- 20 研磨ステージ
- 21 マスク治具
- 21 a 貫通孔
- 21 b 裏面
- 22 ノズル
- 23 冷却水
- 24 往復移動
- 25 QFN

【図2】

図 2

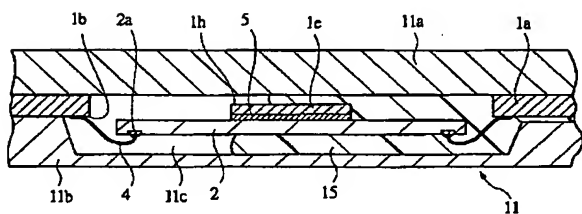


【図6】



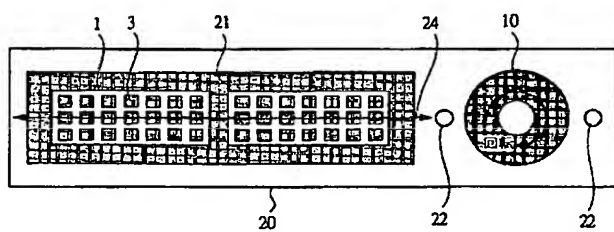
【図11】

図 11



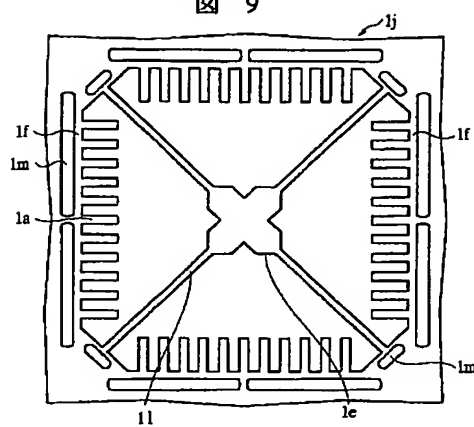
【図14】

図 14



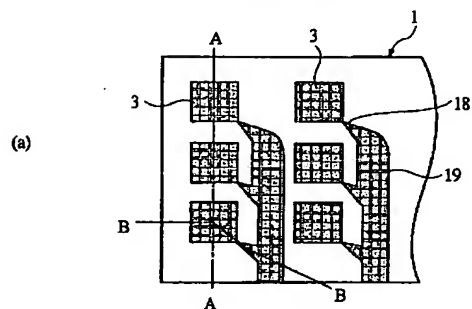
【図9】

図 9



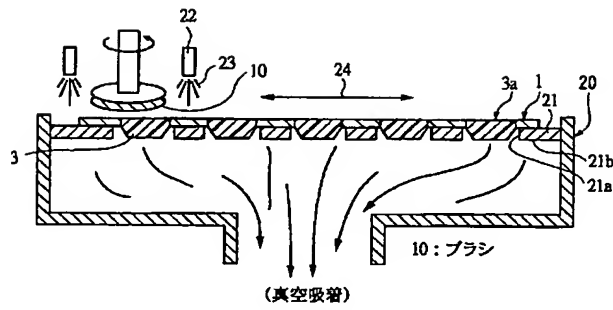
【図12】

図 12



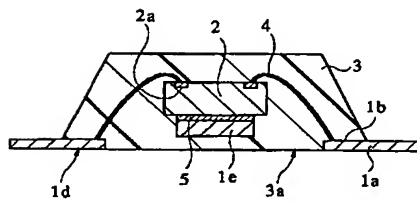
【図13】

図 13



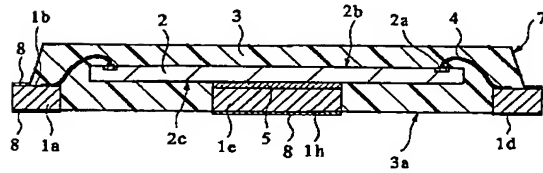
【図17】

図 17



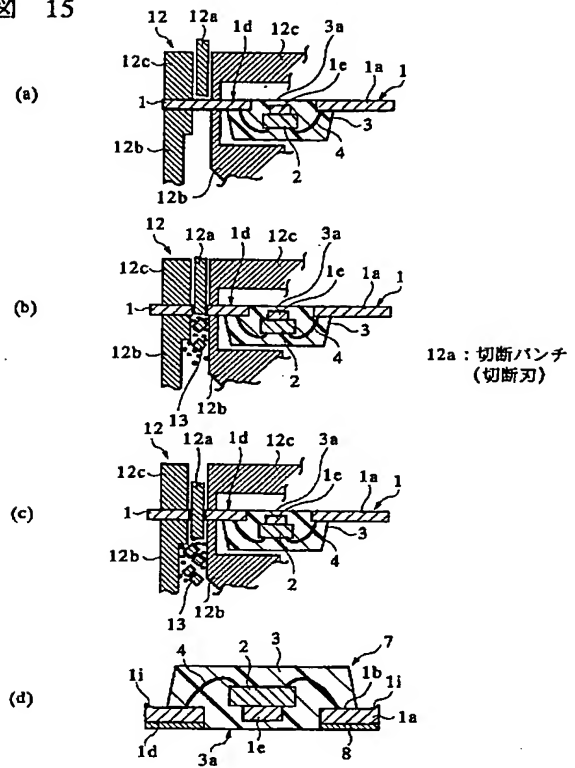
【図18】

図 18



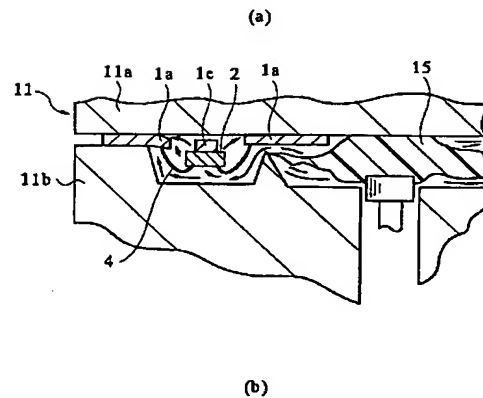
【図15】

図 15

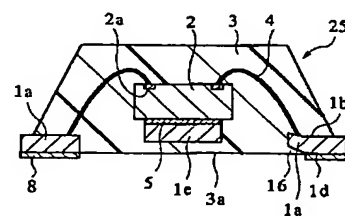


【図19】

図 19



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 山口 嘉彦
山形県米沢市大字花沢字八木橋東 3 の3274
日立米沢電子株式会社内
(72)発明者 小林 昇市
山形県米沢市大字花沢字八木橋東 3 の3274
日立米沢電子株式会社内

(72)発明者 土屋 孝司
山形県米沢市大字花沢字八木橋東 3 の3274
日立米沢電子株式会社内
Fターム(参考) 5F061 AA01 BA01 CA21 CB13 DD12
DD13 EA13
5F067 AA01 AA16 AB03 AB04 BC11
DC12 DC16 DE01 DE19 EA04